

(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 127 618 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
29.08.2001 Patentblatt 2001/35

(51) Int Cl.7: **B01J 35/02**, C07C 17/156,  
C07C 51/25, C07C 51/235

(21) Anmeldenummer: 01103199.4

(22) Anmeldetag: 12.02.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

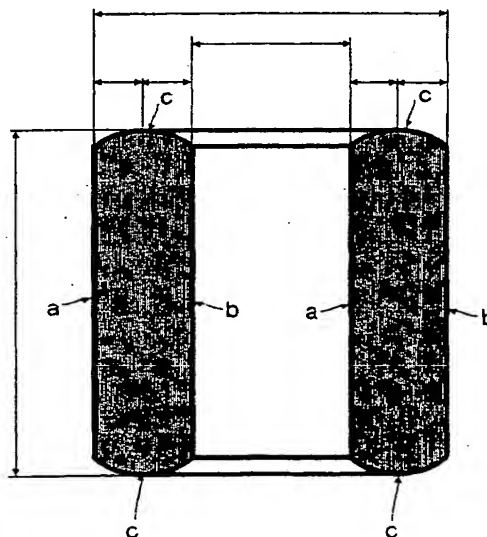
(30) Priorität: 25.02.2000 DE 10009017

(71) Anmelder: **BASF AKTIENGESELLSCHAFT**  
67056 Ludwigshafen (DE)

(72) Erfinder:  
• Walsdorff, Christian, Dr.  
67061 Ludwigshafen (DE)  
• Hofstadt, Otto  
67346 Speyer (DE)  
• Felder, Raimund, Dr.  
67434 Neustadt (DE)  
• Meissner, Ruprecht  
67273 Weisenheim (DE)  
• Harth, Klaus, Dr.  
67317 Altleiningen (DE)

(54) **Geformte Katalysatoren**

(57) Geformte Katalysatoren für heterogen katalysierte Reaktionen in Form von Hohlzylindern oder Ringtabletten, deren Stirnflächen sowohl zum Außenrand als auch zum Rand der Innenbohrung hin abgerundet sind, also keine rechtwinkligen Kanten aufweisen.

**FIG.1**

a: Außenrand  
b: Rand der Innenbohrung  
c: Stirnflächen  
d: Radius der Krümmung der Stirnflächen

**EP 1 127 618 A1**

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft neue geformte Katalysatoren für heterogen katalysierte Reaktionen in Form von Hohlzylindern oder Ringtabletten, deren Stirnflächen sowohl zum Außenrand als auch zum Rand der Innenbohrung hin abgerundet sind, die also keine rechtwinkligen Kanten aufweisen.

[0002] Aus der EP-A-184 790 sind bereits geformte Katalysatoren für heterogen katalysierte Reaktionen in Form eines Hohlzylinders bekannt, die am äußeren Zylinderrand sogenannte gekrümmte "Stirnflächen" besitzen.

[0003] Aus der WO-A-99/48606 sind Katalysatoren in Form von Ringtabletten mit den Abmessungen 5 mm x 5 mm x 2 mm (Höhe x Durchmesser x Durchmesser des Innenlochs) bekannt.

[0004] Diese Katalysatoren lassen jedoch noch zu wünschen übrig. Insbesondere ist der Druckverlust einer Schüttung dieser Katalysatoren noch nicht optimal.

[0005] Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, geformte Katalysatoren für heterogen katalysierte Reaktionen mit verbesserten Eigenschaften, insbesondere mit einem verringerten Druckverlust, bereitzustellen.

[0006] Demgemäß wurden neue und verbesserte geformte Katalysatoren für heterogen katalysierte Reaktionen in Form von Hohlzylindern oder Ringtabletten gefunden, deren Stirnflächen sowohl zum Außenrand als auch zum Rand der Innenbohrung hin abgerundet sind (Fig. 1).

[0007] Die erfindungsgemäßen Katalysatoren werden nach an sich bekannten Verfahren hergestellt, beispielsweise durch Fällung der Oxide, Oxidhydrate, Hydroxide oder anderer schwerlöslicher Verbindungen der Komponenten aus Lösungen ihrer Salze, oder durch intensives Vermischen der oxidischen und/oder salzförmigen Ausgangsstoffe, die gegebenenfalls in Wasser oder organischen Lösungsmitteln gelöst oder/und suspendiert sind, anschließende Trocknung und gegebenenfalls thermische Zersetzung der Salze, Vermahlen zu einer geeigneten tablettierfähigen Teilchengroße, Verformung zu der erfindungsgemäßen Form in geeigneten Tablettiermaschinen und gegebenenfalls anschließende thermische Behandlung bei erhöhten Temperaturen in oxidierender, reduzierender oder inerte Atmosphäre. Der Katalysatormasse können in irgendeiner Herstellungsstufe der Verformung Formhilfsmittel wie Graphit, Ruß, Stearinsäure, starke Polyacrylsäure, Mineralöl, pflanzliches Öl, Methylcellulose u.a., sowie Verstärkungsmittel wie anorganische Fasern beispielsweise Glasfasern oder dgl., oder anorganische Pulver beispielsweise Metallpulver, Metallflocken, sogenannte inerte Trägerstoffe, beispielsweise  $\text{SiO}_2$ , Metallsilikate und Aluminiumsilikate, Aluminiumoxide, Aluminiumhydroxide, Aluminiumoxidhydrate,  $\text{MgO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ , Bimsstein, Siliziumcarbid und/oder Magnesiumsilikate zugegeben werden.

[0008] Die erfindungsgemäßen geformten Katalysatoren für heterogen katalysierte Reaktionen, sind in der Form Hohlzylinder oder Ringtabletten aus katalytisch aktiven Material oder bevorzugt aus einem zu Hohlzylindern oder Ringtabletten geformten inerten Trägermaterial aufgebaut, auf das eine katalytisch aktive Masse aufgebracht ist, wobei der Außendurchmesser der Hohlzylinder bzw. Ringtabletten von 3 bis 20 mm, bevorzugt 3 bis 10 mm, besonders bevorzugt 3 bis 7 mm, insbesondere 3,5 bis 6,5 mm, mit einem Innendurchmesser, der das 0,1- bis 0,7-fache des Außendurchmessers und einer Länge, die das 0,2- bis 2-fache, bevorzugt das 0,3 bis 1,8-fache, besonders bevorzugt das 0,4 bis 1,5-fache des Außendurchmessers, beträgt und der Radius der Krümmung der Stirnflächen das 0,01 bis 0,5-fache, bevorzugt das 0,05 bis 0,4-fache, besonders bevorzugt das 0,1 bis 0,2-fache des Außendurchmessers beträgt.

[0009] Die Zeichnung 1 veranschaulicht einen möglichen Querschnitt der erfindungsgemäßen geformten Katalysatoren.

[0010] Die neue Katalysatorform ist auch vorteilhaft bei sogenannten Trägerkatalysatoren, die in der Weise hergestellt werden, daß die aktiven Komponenten durch Tränken, Eindampfen, Aufsprühen einer Lösung oder Suspension der Komponenten in der oxidischen oder Salzform auf den vorgeformten inerten Träger aufgebracht werden.

[0011] Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung der Katalysatoren bestehen keine Einschränkungen.

[0012] Die erfindungsgemäßen geformten Katalysatoren eignen sich für heterogen katalysierte Reaktionen, in denen sie z.B. fest angeordnet als Schüttungen, bei Gasphasen- oder Flüssigphasenreaktionen, insbesondere bei stark exothermen Gasphasenreaktionen wie beispielsweise der Oxichlorierung von Ethylen zu 1,2-Dichlorethan, eingesetzt werden.

[0013] Die erfindungsgemäßen geformten Katalysatoren sind bevorzugt für die Oxichlorierung, insbesondere von Ethylen zu 1,2-Dichlorethan geeignet. Die Zusammensetzung von für die Oxichlorierung geeigneten Katalysatoren basiert auf einem Träger, der vorzugsweise aus einem hochoberflächigen Aluminiumoxid wie beispielsweise  $\gamma$ - oder  $\delta$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  besteht. Die BET-Oberfläche liegt in der Regel zwischen 100 und 250  $\text{m}^2/\text{g}$ , vorzugsweise zwischen 150 und 220  $\text{m}^2/\text{g}$ . Vorzugsweise wird in einem ersten Schritt der Träger durch Tablettierung entsprechend der gewünschten Katalysatorgeometrie geformt, in einem folgenden Schritt werden Aktivkomponenten auf den geformten Träger aufgebracht. Im zur Tablettierung des Trägers verwendeten Ausgangsmaterial kann das hochoberflächige Aluminiumoxid auch ganz oder teilweise durch Verbindungen wie beispielsweise Pseudoböhmite ersetzt werden, die sich nach Calcination in ein hochoberflächiges Aluminiumoxid umwandeln. Daneben können auch Tablettierungshilfsmittel wie beispielsweise Graphit oder Magnesiumstearat dem zu tablettierenden Ausgangsmaterial zugesetzt werden. Bevorzugt werden Tablettiermischungen wie in der WO-A 99/48606 beschrieben eingesetzt.

[0014] Die Tablettierung des Materials erfolgt erfindungsgemäß zu Hohlzylindern oder zu Ringtabletten. Die Hohlzylinder oder Ringe haben im arithmetischen Mittel in der Regel eine Höhe von 3 bis 7 mm, bevorzugt 4,8 bis 5,2 mm, besonders bevorzugt 4,9 bis 5,1 mm, einen Durchmesser von 3 bis 7 mm, bevorzugt 4,8 bis 5,2 mm, besonders bevorzugt 4,9 bis 5,1 mm und einen Durchmesser des Innenlochs von 2 bis 3,5 mm, bevorzugt 2,3 bis 2,7 mm, besonders bevorzugt 2,4 bis 2,6 mm.

[0015] Nach der Tablettierung werden die Katalysatorträger in der Regel calciniert. Die Calciniierung wird im allgemeinen bei 500 bis 800°C durchgeführt, vorzugsweise bei 700 bis 750°C. Die Calciniierung wird in der Regel in oxidierender Atmosphäre, im allgemeinen an Luft vorgenommen.

[0016] Durch das beschriebene Tablettierungsverfahren und die Auswahl der Einsatzstoffe wird in der Regel ein Katalysatorträger erhalten, der einerseits eine gute mechanische Stabilität und andererseits ein für die Oxichlorierung vorteilhaftes Porenvolumen aufweist. Die erfindungsgemäß erhaltenen Katalysatorträger für die Oxichlorierung haben in der Regel ein Porenvolumen von 0,1 bis 0,9 cm<sup>3</sup>/g, vorzugsweise von 0,3 bis 0,7 cm<sup>3</sup>/g, besonders bevorzugt von 0,4 bis 0,6 cm<sup>3</sup>/g und eine Seitendruckfestigkeit von mindestens 15 N, bevorzugt 22 bis 80 N, besonders bevorzugt 25 bis 60 N, insbesondere 27 bis 55 N.

[0017] Die so erhaltenen Träger können anschließend mit einer Lösung von CuCl<sub>2</sub> und gegebenenfalls weiteren Verbindungen wie beispielsweise KC1, anderen Salzen von Alkalimetallen, Eralkalimetallen, Seltenerdalkalimetallen getränkt werden. Gegebenenfalls kann auch Salzsäure zu einer solchen Lösung zugesetzt werden.

[0018] Das Volumen der Tränklösung wird vorteilhaft so gewählt, daß es 10 bis 200 % des Porenvolumens des Trägers entspricht, bevorzugt 30 bis 150 %, besonders bevorzugt 90 bis 110 %.

[0019] Nach der Tränkung werden die Katalysatorformlinge in der Regel bei 80 bis 300°C, vorzugsweise bei 100 bis 200°C getrocknet.

[0020] Die Konzentration und das Volumen der Tränklösung werden so gewählt, daß der Trägerkatalysator in der Regel einen Cu-Gehalt von 1 bis 15 Gew.-%, vorzugsweise von 2 bis 10 Gew.-% und ein K-Gehalt von 0,1 bis 8 Gew.-%, vorzugsweise von 0,3 bis 3 Gew.-% aufweist. Durch die Wahl der Metallkonzentrationen im Katalysator sowie gewünschtenfalls durch Verdünnung mit Inertmaterial wie Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kann das Aktivitätsprofil der Katalysatorpräparation wunschgemäß eingestellt werden. Der auf diese Weise erhältliche Trägerkatalysator eignet sich zur Herstellung von 1,2-Dichlorethan durch Oxichlorierung. Er verbindet einen geringen Druckverlust mit guter mechanischer Belastbarkeit.

[0021] Das Gesamtporenvolumen (Hg- Porosimetrie) der erfindungsgemäßen Katalysatorträger beträgt mindestens 0,3 ml/g, vorzugsweise mindestens 0,4 ml/g, und der Anteil von Makroporen daran beträgt mindestens 10%, bevorzugt 15 bis 50 %, besonders bevorzugt 20 bis 40%.

[0022] Die erfindungsgemäßen geformten Katalysatoren eignen sich bevorzugt für die Oxichlorierung von Ethylen und in der Regel auch für andere heterogen katalysierte Reaktionen, beispielsweise für die Herstellung von Acrylsäure, Phthalsäureanhydrid und Maleinsäureanhydrid oder die Dehydrierung von Alkanen zu Alkenen, beispielsweise Propan zu Propen. Die Herstellung von erfindungsgemäß geformten Katalysatoren für solche und weitere Reaktionen kann abgesehen von der erfindungsgemäßen Formgebung analog zur Herstellung anderer für diese Reaktion geeigneter Katalysatoren erfolgen. Bei diesen Katalysatoren kann es sich um Träger- oder Vollkatalysatoren handeln.

[0023] Beispiel B1

[0024] Eine Trockenmischung wie in der WO 99/48606 beschrieben wurde zu Ringtabletten mit den Abmessungen 5 mm x 5 mm x 2,5 mm (Höhe x Durchmesser x Durchmesser des Innenlochs) und gleichermaßen zum Außenrand und zum Rand der Innenbohrung hin abgerundeten Stirnflächen entsprechend Fig. 2 wurde auf eine Seitendruckfestigkeit von 20 N tablettiert und anschließend bei 700°C für zwei Stunden calciniert. Die physikalischen Daten dieses Trägers sind in Tabelle 1 wiedergegeben.

Beispiel B1\*

[0025] Der Träger B1 wurde mit einer Lösung von Kupfer- und Kaliumchlorid auf einen Gehalt von 5,8 % Kupfer und 2,6 % Kalium getränkt. Dazu wurde jeweils eine entsprechend der Wasseraufnahme konzentrierte Lösung von Kupfer- und Kaliumchlorid auf die Träger gegeben und die getränkten Katalysatoren bei 120°C getrocknet.

Vergleichsbeispiel V1

[0026] Die gleiche Trockenmischung wie in B1 wurde in der WO 99/48606 beschrieben zu Ringtabletten mit den Abmessungen 5 mm x 5 mm x 2 mm (Höhe x Durchmesser x Durchmesser des Innenlochs) tablettiert und calciniert.

Beispiel V1\*

[0027] Der Träger V1 wurde mit einer Lösung von Kupfer- und Kaliumchlorid auf einen Gehalt von 5,8 % Kupfer und 2,6 % Kalium getränkt. Dazu wurde jeweils eine entsprechend der Wasseraufnahme konzentrierte Lösung von Kupfer-

## EP 1 127 618 A1

und Kaliumchlorid auf die Träger gegeben und die getränkten Katalysatoren bei 120°C getrocknet.

### Vergleichsbeispiel V2

- 5 [0028] Die gleiche Trockenmischung wie in B1 wurde zu Ringtabletten mit den Abmessungen 5 mm x 5 mm x 2,5 mm (Höhe x Durchmesser x Durchmesser des Innenlochs) auf eine Seitendruckfestigkeit von 20 N tablettiert und anschließend bei 700°C für zwei Stunden calciniert.

### Vergleichsbeispiel V3

- 10 [0029] Die gleiche Trockenmischung wie in B1 wurde zu Ringtabletten mit den Abmessungen 5 mm x 5 mm x 2,5 mm (Höhe x Durchmesser x Durchmesser des Innenlochs) und abgerundeten Stirnflächen entsprechend Fig. 3 auf eine Seitendruckfestigkeit von 20 N tablettiert und calciniert.

### Druckverlustmessungen

- 15 [0030] Die Druckverlustmessungen wurden in einem Glasrohr mit 2,5 cm Durchmesser auf einen Meter Schüttlänge bestimmt. Ein Durchmesser in der Größenordnung von 2,5 cm ist typisch für die Reaktorrohre in technischen Rohrbündelreaktoren für stark exotherme heterogen katalysierte Gasphasenreaktionen wie beispielsweise die Oxichlorierung von Ethylen zu Ethylendichlorid. Um möglichst homogene Schüttungen und damit gut reproduzierbare Werte zu erhalten, wurden die Träger jeweils über einen Trichter so langsam zugegeben, dass die Träger nacheinander und praktisch einzeln aufeinander fielen.

### Performanceuntersuchungen

- 25 [0031] Die Katalysatoren Beispiel B1\* und Vergleichsbeispiel V1\* wurden in einem Kreislaufreaktor bei einer Belastung von 1 Mol HCl / 90 ml Katalysator mit einem stöchiometrischen Feed von Chlorwasserstoff, Ethylen und Luft getestet. In Tabelle 3 sind der Ethylen-Umsatz und die Verbrennungselektivität wiedergegeben.

30 Tabelle 1:

Physikalische Daten der Träger				
	Seitendruckhärte [N]	Porenvolumen [ml/g]	BET-Oberfläche [m <sup>2</sup> /g]	Wasseraufnahme [ml/g]
35 Beispiel B1	25	0,42	160	0,48
Vergleichsbeispiel V1	31	0,43	197	0,52
40 Vergleichsbeispiel V2	24	0,41	177	0,50
Vergleichsbeispiel V3	25	0,41	170	0,51

Tabelle 2: Relativer Druckverlust auf 1 m Schüttlänge bei 2,5 cm Rohrdurchmesser

N <sub>2</sub> -Strom [Nm <sup>3</sup> /h], 2 bara	Vergleichs- beispiel V1 Schüttgewicht: 303,4 g $\Delta p$ [mm H <sub>2</sub> O]	Vergleichs- beispiel V3 Schüttgewicht: 280,6 g $\Delta p$ [mm H <sub>2</sub> O]	Vergleichs- beispiel V2 Schüttgewicht: 280,9 g $\Delta p$ [mm H <sub>2</sub> O]	Beispiel B1 Schüttgewicht: 284 g $\Delta p$ [mm H <sub>2</sub> O]	relativer Druck- verlust
1,138	122	116	112	104	1:0,95:0,92:0,85
1,834	366	346	335	308	1:0,95:0,92:0,85
2,711	736	705	679	625	1:0,95:0,92:0,85

Tabelle 3: Performance der erfindungsgemäßen Katalysatoren und der Vergleichskatalysatoren

	Temperatur [°C]	Umsatz [%] Ethylen	Verbrennung [%] Se- lektivität CO + CO <sub>2</sub>	Selektivität [%] chlorierte Nebenpro- dukte
Beispiel B1*	240	70	0,46	1,39
Vergleichsbeispiel V1*	240	72,7	0,69	1,49
Beispiel B1*	270	79,6	2,65	4,72
Vergleichsbeispiel V1*	270	78,7	3,1	4,83

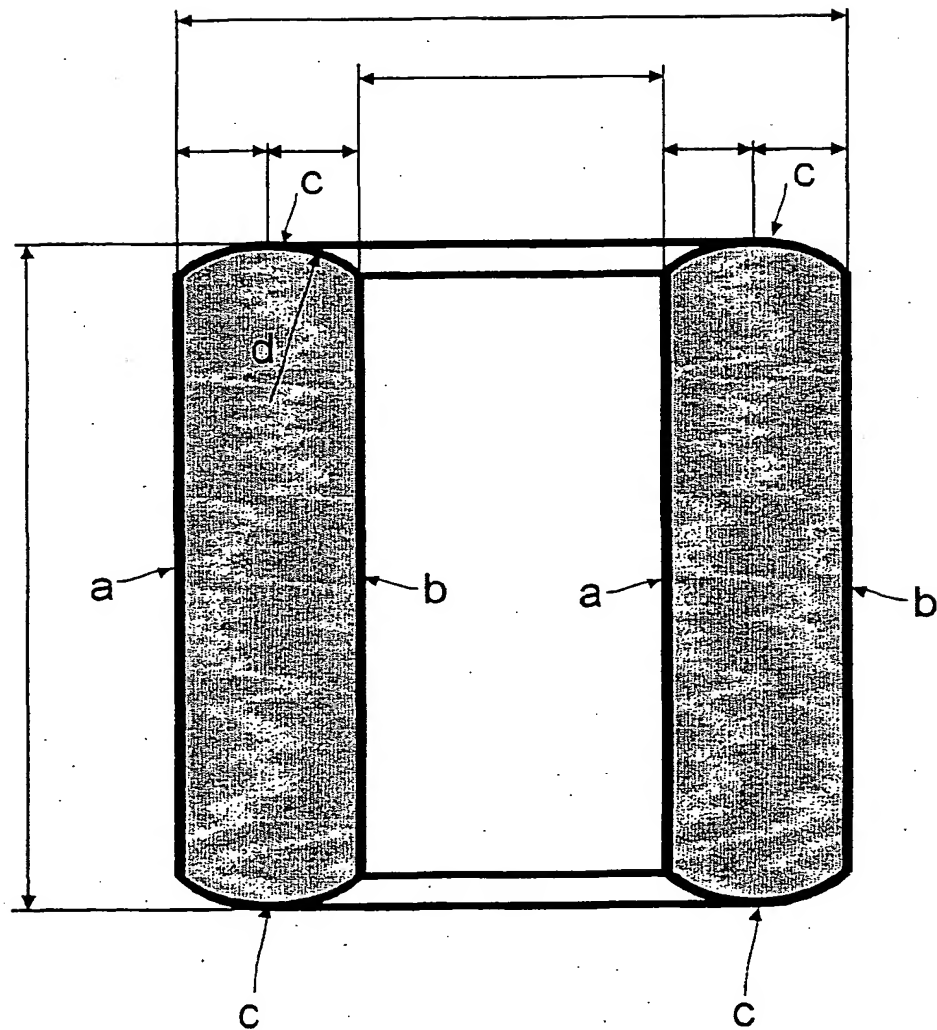
[0032] Der Druckverlust der erfindungsgemäßen geformten Katalysatoren liegt um ca. 15% unter dem in der WO-A-99/48606 beschriebenen Katalysator in Form von 5 mm x 5 mm x 2 mm-Ringtabletten (Vergleichsbeispiel V1). Auch gegenüber den Trägergeometrien der Vergleichsbeispiele V2 und V3 zeichnet sich die erfindungsgemäße Form des Trägers aus Beispiel B1 durch einen deutlich verringerten Druckverlust 11 % bzw. 8 % aus. Der Träger V2 ist eine im Hinblick auf den Druckverlust für den Fachmann naheliegende sich aus der Beschreibung der WO-A-99/48606 ergebende Verbesserung des Trägers V1. V3 ist eine Veränderung des Trägers V2 gemäß der Lehre aus EP-A-184 790. Da alle verglichenen Träger nahezu gleiche Außenabmessungen aufweisen und bei gleichem und für technische Reaktorrohre typischem Rohrdurchmesser untersucht wurden, zeigen dieser Ergebnisse sehr deutlich den verbesserten Druckverlust von Katalysatoren der erfindungsgemäßen Formgebung.

[0033] Den Vorteil der erfindungsgemäßen Trägergeometrie für die Performance von entsprechender Katalysatoren bei der Oxichlorierung zeigt der Vergleich der Katalysatoren V1\* und B1\*. Der Katalysator mit erfindungsgemäßer Formgebung (B1\*) zeigt bei annähernd gleichem Umsatz eine deutlich verbesserte Selektivität gegenüber dem Katalysator mit bekannter Formgebung (V1).

## Patentansprüche

1. Geformte Katalysatoren für heterogen katalysierte Reaktionen in Form von Hohlzylindern oder Ringtabletten, **dadurch gekennzeichnet**, daß deren Stirnflächen sowohl zum Außenrand als auch zum Rand der Innenbohrung hin abgerundet sind.
2. Geformte Katalysatoren für heterogen katalysierte Reaktionen nach Anspruch 1, hergestellt durch Tränkung eines geformten  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Trägers mit einer BET-Oberfläche von 100 bis 250  $\text{g/m}^2$  mit Salzen von Kupfer und gegebenenfalls weiteren Elementen.
3. Geformte Katalysatoren für heterogen katalysierte Reaktionen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die durch Tränkung aufgebrachten Elemente in Form ihrer Chloride vorliegen.
4. Verfahren zur Herstellung von geformten Katalysatoren für heterogen katalysierte Reaktionen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man geformte  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Träger mit einer BET-Oberfläche von 100 bis 250  $\text{g/m}^2$  mit Salzlösungen von Kupfer, Kalium und gegebenenfalls weiteren Elementen behandelt.
5. Verwendung der geformten Katalysatoren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3 für exotherme Gasphasenreaktionen.
6. Verwendung der geformten Katalysatoren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3 für Oxichlorierungsreaktionen.
7. Verwendung der geformten Katalysatoren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3 für die Oxichlorierung von Ethylen zu 1,2-Dichlorethan.
8. Verfahren zur Herstellung von 1,2-Dichlorethan, **dadurch gekennzeichnet**, daß man geformte Katalysatoren gemäß einem der Ansprüche 1, 2 oder 3 einsetzt.
9. Verwendung der geformten Katalysatoren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3 für partielle Oxidationsreaktionen.

FIG.1



- a: Außenrand
- b: Rand der Innenbohrung
- c: Stirnflächen
- d: Radius der Krümmung der Stirnflächen

FIG.2

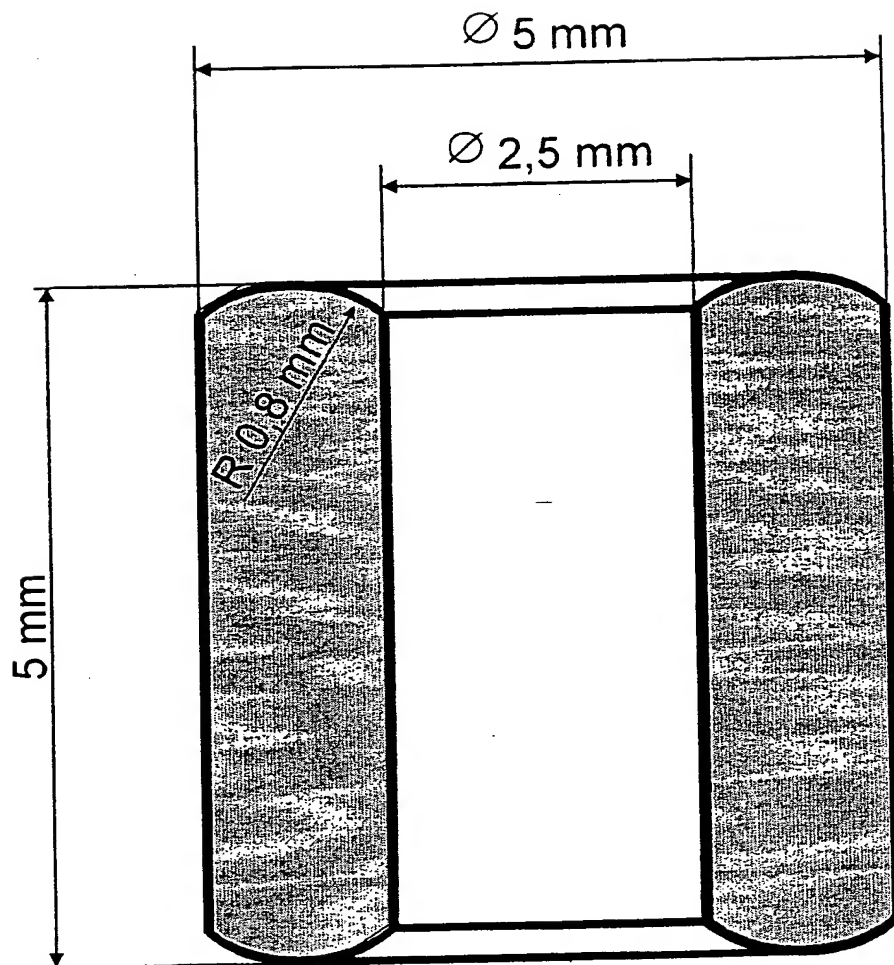
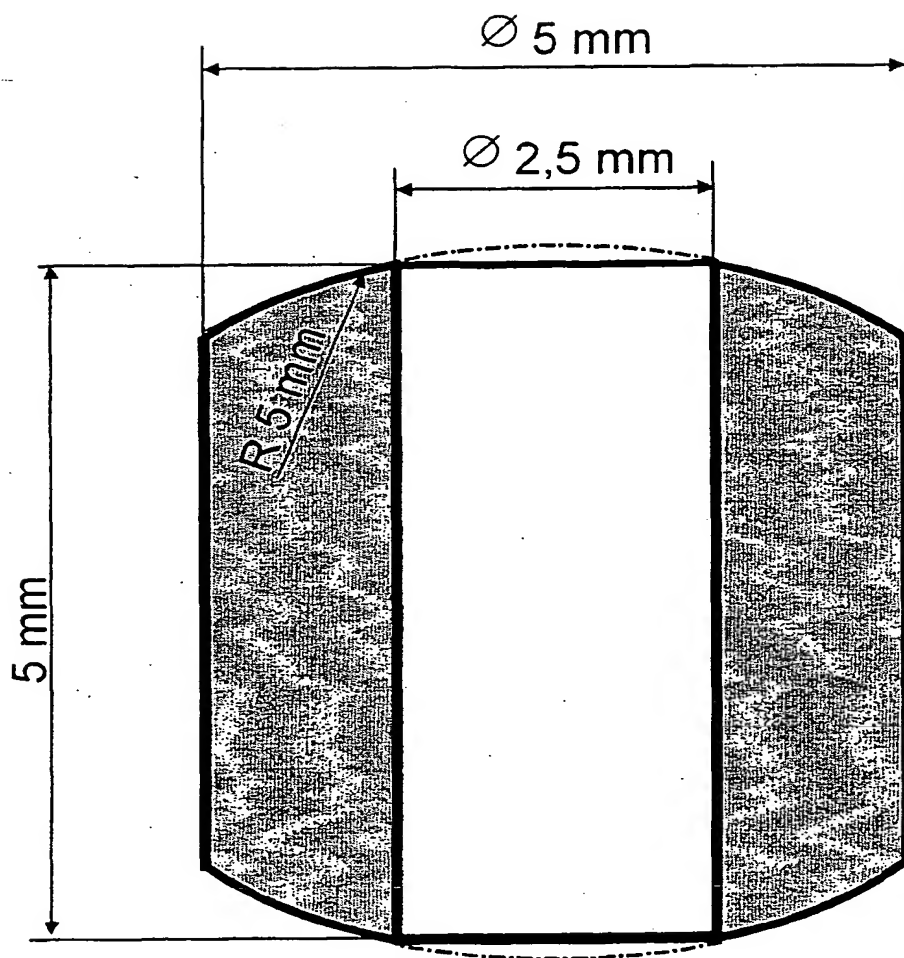




FIG.3





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 10 3199

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 99 19065 A (JAPAN ENERGY CORP ;KOYAMA HIROKI (JP); NAKAMURA KENJI (JP); KAWAGU) 22. April 1999 (1999-04-22) * Abbildungen 1-3 *	1	B01J35/02 C07C17/156 C07C51/25 C07C51/235
Y		2-8	
P,X	& EP 1 052 018 A 15. November 2000 (2000-11-15) * Abbildungen 1-3 * * Seite 6, Zeile 1 - Zeile 25 *	1	
Y	EP 0 461 431 A (DEGUSSA ;WACKER CHEMIE GMBH (DE)) 18. Dezember 1991 (1991-12-18) * Ansprüche 1-3; Beispiele 1-3 *	2-8	
D,X	EP 0 184 790 A (BASF AG) 18. Juni 1986 (1986-06-18) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1,2 * * Seite 2, Zeile 33 - Zeile 42 *	1,9	
A	EP 0 017 865 A (BASF AG) 29. Oktober 1980 (1980-10-29)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	GB 893 987 A (D. NAPIER & SON) 18. April 1962 (1962-04-18)		B01J C07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>15. Juni 2001</b>	Prüfer <b>Thion, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 3199

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-06-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9919065 A	22-04-1999	EP 1052018 A	15-11-2000
EP 0461431 A	18-12-1991	DE 4018512 A	12-12-1991
		DE 59101187 D	21-04-1994
		JP 4227065 A	17-08-1992
		US 5166120 A	24-11-1992
EP 0184790 A	18-06-1986	DE 3445289 A	19-06-1986
		JP 61141933 A	28-06-1986
		US 4656157 A	07-04-1987
EP 0017865 A	29-10-1980	DE 2914683 A	16-10-1980
		AT 415 T	15-12-1981
		CA 1144913 A	19-04-1983
		DE 3060094 D	28-01-1982
		JP 55139834 A	01-11-1980
		US 4282116 A	04-08-1981
GB 893987 A		KEINE	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

This Page Blank (uspto)